

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-066150

(43)Date of publication of application : 05.03.2003

(51)Int.Cl.

G01T 1/20

H01L 27/14

H01L 31/09

H04N 5/32

(21)Application number : 2001-261907

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 30.08.2001

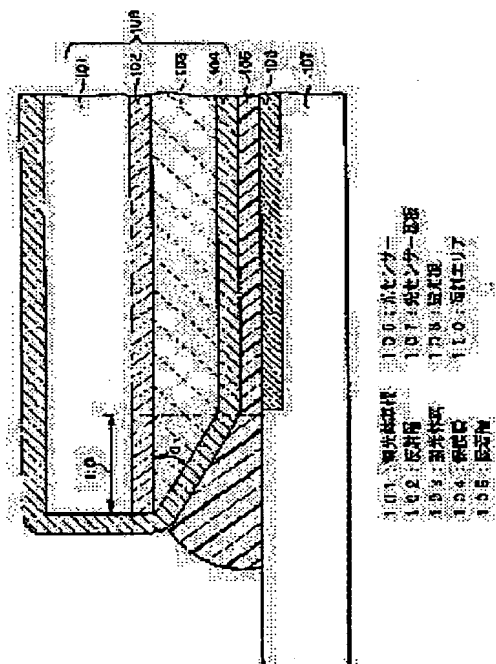
(72)Inventor : TAKENAKA KATSURO  
OKADA SATOSHI

## (54) FLUORESCENT PLATE, RADIATION DETECTOR AND RADIATION DETECTING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a fluorescent plate, a radiation detector and a radiation detecting system in which a phosphor layer is protected against chipping or cracking at the time of being pasted to a photosensor substrate and generation of bubbles is suppressed in the adhesive layer.

**SOLUTION:** The Fluorescent plate 108 to be pasted to a photosensor substrate 106 on the phosphor layer 103 side, is characterized in that the end part of the phosphor layer 103 is inclined such that the inside becomes higher than the outside. Furthermore, it is characterized in that a protective layer 104 covering at least the phosphor layer 103 is provided and the inclining part of an exposed area is subjected to plasma processing.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

BEST AVAILABLE COPY

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

2/4

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-66150

(P 2 0 0 3 - 6 6 1 5 0 A)

(43) 公開日 平成15年3月5日(2003.3.5)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テロト* (参考)
G 0 1 T 1/20		G 0 1 T 1/20	K 2G088
			B 4M18
			E 5C024
H 0 1 L 27/14		H 0 4 N 5/32	5F088
31/09		H 0 1 L 31/00	A
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-261907(P2001-261907)

(22) 出願日 平成13年8月30日(2001.8.30)

(71) 出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 竹中 克郎  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ  
ン株式会社内

(72) 発明者 岡田 聡  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノ  
ン株式会社内

(74) 代理人 100065385  
弁理士 山下 穰平

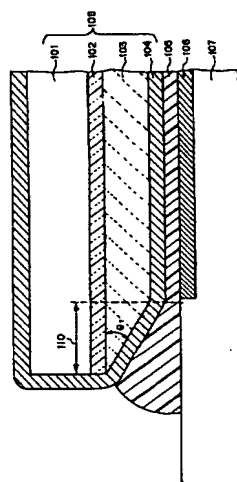
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蛍光板、放射線検出装置および放射線検出システム

(57) 【要約】

【課題】 光センサー基板に貼り合わせる際に発生する蛍光体層の欠けやヒビをなくすとともに、接着層における気泡の発生を抑える蛍光板、放射線検出装置および放射線検出システムを提供することを目的とする。

【解決手段】 蛍光体層103側を貼り合わせ面として、光センサー基板106に貼り合わせる蛍光板108において、蛍光体層103端部を内側が外側より高くなるような傾斜としたことを特徴とする。さらに、少なくとも蛍光体層103を覆う保護層104を設けたことを特徴とする。露出領域の傾斜箇所にはプラズマ処理を施したことを特徴とする。



106: 光センサー基板  
107: 放射線検出装置  
108: 蛍光板  
110: 保護層

101: 蛍光体層	102: 放射線検出装置	103: 蛍光体層	104: 保護層	105: 放射線検出装置	106: 光センサー基板	107: 放射線検出装置	108: 蛍光板	109: 放射線検出装置	110: 保護層
FP04-0012- 00W0-HP									
04.6.22									
SEARCH REPORT									

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 蛍光体層側を貼り合わせ面として、光センサー基板に貼り合わせる蛍光板において、前記蛍光体層の端部を内側が外側より高くなる傾斜としたことを特徴とする蛍光板。

【請求項2】 少なくとも前記蛍光体層を覆う保護層を設けたことを特徴とする請求項1記載の蛍光板。

【請求項3】 露出領域の傾斜箇所にはプラズマ処理を施したことを特徴とする請求項1または2に記載の蛍光板。

【請求項4】 蛍光体層側を貼り合わせ面として、光センサー基板に貼り合わせる蛍光板において、前記貼り合わせ面側の外周に、端部をつなぐ傾斜を有する傾斜層が設けられたことを特徴とする蛍光板。

【請求項5】 前記傾斜層は、高分子材料からなる樹脂で形成されることを特徴とする請求項4記載の蛍光板。

【請求項6】 請求項1から5のいずれか1項に記載の蛍光板を備えることを特徴とする放射線検出装置。

【請求項7】 請求項6記載の放射線検出装置と、該放射線検出装置からの信号を画像として処理する画像処理手段と、該画像処理手段からの信号を記録する記録手段と、該画像処理手段からの信号を表示するための表示手段と、前記画像処理からの信号を伝送するための伝送手段と、を有することを特徴とする放射線検出システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、蛍光体層側を貼り合わせ面として光センサー基板に貼り合わせる蛍光板、放射線検出装置およびそれを備える放射線検出システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図8および図9は放射線検出装置の一例である間接型X線撮像装置の断面図である。間接型X線撮像装置は、図8および図9のように光センサー106、蛍光体層103、反射層102の順で積層される構造を取る。これらの形成手段としては主に、以下に示す2つがある。

【0003】 1つは、図8に示すように、光センサー106上に蛍光体層103を形成し、その上に、反射層102及び保護層104を形成する方法である。

【0004】 もう1つは、図9に示すように、蛍光体基板101上に反射層102を形成し、その上に蛍光体層103を形成した後、これらの全周を保護層201で覆い、接着層105によって光センサー106に貼り合せる方法である。

【0005】 現時点では、後者のほうが歩留まりよく効率的に製造できるので、この方法による製造方法が主流になっている。蛍光体基板101に蛍光体層103を形成する方法は、蒸着やコーティングによる方法がある。

【0006】 蒸着により形成する場合、蛍光体基板上に

蛍光体層を形成するエリアをあらかじめ決め、それに合った基板ホルダーを作り、その内側に蛍光体層を形成する。そして形成された蛍光体層は、図9に示すように、端部212がほぼ直角になり、蛍光体基板103と反射層102との接点部211も直角になる。その上に保護膜104をコーティングするのであるが、保護膜201の厚みは薄く約1~10 $\mu$ m程度であるため、蛍光体層103の形状がそのまま保護膜104の形状として反映される。

10 【0007】 また、蛍光体層103を形成する際、端部に隙間209を空けて形成する。これは蛍光体層103が、水分210に弱い（耐湿性がない）材料の場合、この隙間209の下に、透湿度の低い材料の層を形成し、外部から進入する水分210を防ぐためである。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 図10は、図9において蛍光板108を光センサー基板108に貼り合せる際の断面図である。蛍光板108の貼り合わせは、まず、光センサー106上に接着剤105を塗布し、その上に  
20 蛍光板108の蛍光体層103側の面が光センサー106面に重なるように合わせる。そして、蛍光板108の上からローラー208で押し、転がして、蛍光板108を光センサー基板107に貼り合わせる。

【0009】 この貼り合わせにおいて、ローラー208を転がす際に蛍光体端部212に与える荷重は、蛍光体層103の平坦部を転がすときに比べて大きい。これは、蛍光体端部212では、ローラー208の荷重が加わる蛍光体層103の面積が減るためである。しかし、  
30 蛍光体端部212を転がすときだけローラー208が与える荷重を軽くしてしまうと、接着剤105中にある気泡が外部へ出にくくなるため、端部212を転がすときだけ軽くすることはできない。

【0010】 また、蛍光体端部212の形状が「角」になっていると、ローラー208を転がしたとき、そこが欠けてしまうことがある。蛍光体端部212が欠けると、蛍光体層103の内部にヒビが入ることがある。こうなった場合、光センサー106において安定した発光特性及び発光エリアが得られなくなる。

【0011】 さらに、蛍光体端部212が「角」になっていると、ローラー208を転がしたときに保護層104が破壊されてしまうことがある。こうなった場合、破壊箇所から接着剤105が蛍光体層103中に侵入し、  
40 蛍光体層103が溶解されてしまう。

【0012】 この保護層104の破壊防止のためには、保護膜104を厚くすることが考えられる。例えば、20 $\mu$ m以上の厚みにしたとする。しかし、このようにした場合、蛍光体層103と光センサー106との間が広く開いてしまい、解像度の低下につながってしまう。

【0013】 また、蛍光体基板206と蛍光体層203との接点211が「角」になっていると、図10に示す  
50

ように、接点211付近に気泡214が溜まりやすい。これは、ローラー208を転がした場合、接着剤207はローラー208の移動方向へは広がりやすいが、上下方向へ（接点211方向へ）は、広がりにくいのである。

【0014】このようにして溜まった気泡214は、貼り合わせた後、接着剤105が硬化収縮する際に移動して、蛍光体層103と光センサー106との間に入り込む場合がある。この場合、入り込んだ気泡は、蛍光体層103で発光した光を散乱させてしまい、光センサー106で正常に検出できなくなってしまう。

【0015】また、この気泡214が蛍光体端部にあると、外部から進入する水分が蛍光体層103中に入りやすくなる為、耐湿性の低下にもつながる。

【0016】また、装置の温度上昇（使用時に機器が高温になる）により、溜まった気泡が膨張し、蛍光板が光センサー基板から剥がれてしまうことがある。そのためにも、蛍光体層103端部での気泡はなくななくてはならない。

【0017】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、光センサー基板に貼り合わせる際に発生する蛍光体層の欠けやヒビをなくすとともに、接着層における気泡の発生を抑える蛍光板、放射線検出装置および放射線検出システムを提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明は、蛍光体層側を貼り合わせ面として、光センサー基板に貼り合わせる蛍光板において、前記蛍光体層の端部を内側が外側より高くなる傾斜としたことを特徴とする。

【0019】また、本発明は、蛍光体層側を貼り合わせ面として、光センサー基板に貼り合わせる蛍光板において、前記貼り合わせ面側の外周に、端部をつなぐ傾斜を有する傾斜層が設けられたことを特徴とする。

【0020】本発明は、蛍光体層側を貼り合わせ面として、光センサー基板に貼り合わせる蛍光板において、前記蛍光体層の端部の側面を内側が外側より高くなる傾斜としたことを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0022】（実施形態1）図1は、本発明の実施形態1の間接型X線エリアセンサーの断面図である。本実施形態は、蛍光体層が形成された蛍光板を光センサー基板に貼り合わせ、接着して作製されている。

【0023】図1において、101は蛍光体基板、102は反射層、103は蛍光体層、104は保護層、105は接着層、106は光センサー、107は光センサー基板、108は蛍光板である。蛍光体層103の端部は内側が外側より高くなる傾斜となっている。

【0024】蛍光板108は、蛍光体基板101、反射層102、蛍光体層103、保護層104を備え、光センサー基板107は光センサー106を備えていて、蛍光板108と光センサー基板107とは接着層105によって接着されている。

【0025】なお、蛍光体基板101にはX線吸収の少ないアモルファスカーボン、反射層102には $\lambda = 400 \sim 700 \text{ nm}$ の光で反射率 $R \approx 90\%$ を示すアルミニウム（Al）、蛍光体層103にはCsI（ヨウ化セシウム）、接着層105には熱硬化アクリル樹脂が使用可能である。

【0026】以下、本実施形態の製造方法について説明する。アモルファスカーボン等の蛍光体基板101上に、反射層102としてのAlをスパッタ法等により形成する。次いで、蛍光体層103としてのCsIを $500 \mu\text{m}$ 程度蒸着する。

【0027】蒸着された蛍光体層103の端部を刃物で削り取る。なお、蛍光体層103の端部の角度 $\theta$ は、蛍光体層103の厚みと傾斜エリア110の幅から算出するのであるが、本実施形態では、特に、傾斜エリアの幅を $800 \mu\text{m}$ 程度、蛍光体層103の厚みを $500 \mu\text{m}$ 程度としているため、 $\theta$ を約 $30^\circ$ としている。この傾斜角度は、 $1^\circ < \theta \leq 75^\circ$ 程度が適当で、 $1^\circ$ にすると構造上蛍光体基板が大きくなり過ぎるため実用できず、 $75^\circ$ 以下の値にすると、 $75^\circ$ を境に接着剤の流れがよくなり、気泡溜まりが低減される傾向が見られるからである。

【0028】次いで、保護層104を形成して、蛍光板108を得る。この蛍光板108を、接着層105が塗布された光センサー基板107に貼り合わせて、図1に示すようになる。なお、この貼り合わせは従来例に示した場合と同様に、ローラーを蛍光板上に押し転がして行う。

【0029】このように、蛍光体層103の端部に内側が高くなるような傾斜がついた蛍光板を貼り合わせて作成することにより、貼り合わせの際に端部に荷重がかかっても、蛍光体層103は欠けることはなくなり、蛍光体層103内部におけるヒビもなくなった。また、このときの保護層104の破壊もなくなり、気泡も蛍光体層103端部に溜まることもなくなった。

【0030】（実施形態2）図2および図3は、本発明の実施形態2の間接型X線エリアセンサーの断面図である。

【0031】図2は本実施形態の蛍光板の製造工程を示す断面図を示し、図3は本実施形態の断面図を示す。本実施形態は、実施形態1同様に、蛍光体層が形成された蛍光板を光センサー基板に貼り合わせ、接着して作製されている。

【0032】本実施形態では、基板上の蛍光体層の外周に、貼り合わせ面側の端部から基板にかけての傾斜層が

設けられていて、図2および図3の傾斜層111がそれに該当する。本実施形態では、高分子材料からなる樹脂をその材料に使用している。

【0033】本実施形態の蛍光板108は、蛍光体層103が形成される際に蛍光体基板101の端部に隙間112を設けて形成され、保護層104のコーティングまで実施形態1と同様の方法で作製される。

【0034】図2(a)のように蛍光板108の端部に傾斜層111となる材料を塗布する。本実施形態では、ディスペンサー118等を用いてUV硬化型アクリル系樹脂等の高分子材料からなる樹脂を用いている。このように塗布して、硬化させると図2(b)または図2

(c)のように蛍光板103端部に傾斜層111が形成される。

【0035】図2(b)および図2(c)は傾斜層111の材料にUV硬化型アクリル系樹脂を用いた場合、UVを照射するタイミングを変えて硬化させた例の図である。図2(c)は、UV硬化型アクリル樹脂を塗布した直後に固めた例で、図2(b)は塗布後、時間が経過した後に固めた例である。UV硬化型アクリル系樹脂111は粘度やヌレ性に依りて広がりにかかる時間は変わる。

【0036】図2(b)ではUV硬化型アクリル樹脂があまり広がらず、図2(c)ではUV硬化型アクリル樹脂が広がっている。この2例を比較した場合、図2

(c)の方が貼り合わせ時にローラーを転がしたとき、蛍光体層103の端部は保護され、接着層105は外側によく流れる。

【0037】このように作製された蛍光板108を実施形態1の場合と同様にローラーを用いて光センサー基板107に貼り合わせる。図3は、図2(c)の蛍光板108を貼り合わせたものであり、貼り合わせの際の蛍光体層103の端部の欠けおよび、気泡溜まりはなかった。

【0038】(実施形態3)図4は、本発明の実施形態3の間接型X線エリ阿森サ-の断面図である。本実施形態は、実施形態1同様に、蛍光体層が形成された蛍光板を光センサー基板に貼り合わせ、接着して作製されている。本実施形態は、蛍光体層103の端部の傾斜上に形成された保護層104と、その傾斜に対応する光センサー基板107上にプラズマ処理を施し、接着層105のヌレ性を高めている点である。

【0039】蛍光体層103の端部へ傾斜を付けた後、傾斜部上の保護膜104のエリアA113と光センサー基板107のエリアB114にプラズマ処理を施す。その後、接着層105が塗布された光センサー基板107に貼り合わせて、接着する。図4はその完成図である。

【0040】本実施形態では、エリアA113及びエリアB114にプラズマ処理が施されているので、表面のヌレ性を高まっている。そのため、熱硬化型アクリル樹脂等からなる接着層105が保護膜104および光セン

サ-基板107の界面を流れやすくなり、気泡が蛍光体層103の端部に溜まることはなくなった。

【0041】(実施形態4)図5および図6は、本発明の実施形態4の間接型X線エリ阿森サ-の断面図である。本実施形態は、蛍光体層103を光センサー基板107上に直接蒸着されている。

【0042】まず、光センサー基板107上に蛍光体層103を蒸着するのであるが、その際、光センサー基板107の図6に示すエリアC116でも蛍光体層103がなだらかに蒸着されるように、光センサー基板107には密着させず、図5に示すような基板ホルダー117を設けて蒸着する。このように蒸着することにより、傾斜のついた蛍光体層103を形成することができる。

【0043】次いで、図6に示すように接着層105が塗布された蛍光体層103上に反射層102としてのA1フィルムを、実施形態1の蛍光板同様にローラーを転がして貼り合せて作製する。A1フィルムは防湿保護層としての機能も果たす。

【0044】このように、蛍光体層103が光センサー基板107上に蒸着される形態のものでも、蛍光体層103端部に傾斜を設けることにより、反射層102を接着するための接着層119が広がりやすくなった。また、端部に気泡が溜まらずに貼ることができるようになり、蛍光体層103端部に加わるローラー荷重も低減される。

【0045】(実施形態5)図7は上記の実施形態の撮像システムへの応用例である。本実施形態は、X線画像を撮影するX線撮像システムであり、上記の実施形態は、X線撮像装置6040として利用されている。X線発生源としてのX線チューブ6050で発生したX線6060は患者あるいは被検体6061の胸部などの観察部分6062を透過し、X線撮像装置6040に入射する。この入射したX線には被検体6061の内部の情報が含まれている。X線の入射に対応してX線撮像装置6040は電気的情報を得る。この情報はデジタルに変換され、画像処理手段としてのイメージプロセッサ6070により画像処理され制御室(コントロールルーム)にある表示手段としてのディスプレイ6080で観察可能となる。

【0046】また、この情報は電話回線や無線6090等の伝送手段により遠隔地などへ転送でき、別の場所のドクタールームなどでディスプレイ6081に表示もしくはフィルムなどの出力により遠隔地の医師が診断することも可能である。得られた情報はフィルムプロセッサなどの記録手段6100により光ディスク、光磁気ディスク、磁気ディスクなどの各種記録材料を用いた記録媒体、フィルムや紙などの記録媒体6110に記録や保存することもできる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば以

下の効果がある。

【0048】(1) 蛍光体層の端部に傾斜エリアを設けることにより、蛍光体層端部における貼り合せのときの負荷が減り、それによる蛍光体層の欠けやヒビがなくなった。

【0049】(2) また、接着剤の蛍光体端部への広がりがよくなり、端部の気泡溜まりがなくなった。

【0050】(3) 気泡溜まりがなくなったことにより、急激な温度上昇による蛍光体層端部での気泡膨張がなくなり、蛍光板の剥がれが発生しなくなった。

【0051】(4) 気泡溜まりがなくなったことにより、気泡中に含まれる水分が蛍光体層に進入することがなくなった。

【図面の簡単な説明】

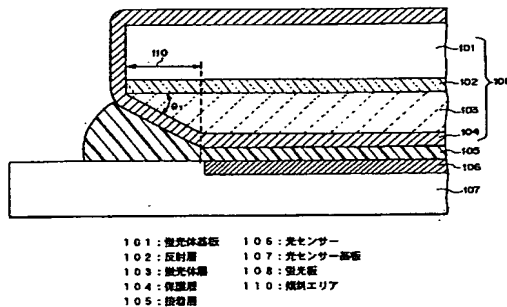
【図1】本発明の実施形態1の断面図である。

【図2】本発明の実施形態2の製造方法を説明するための断面図である。

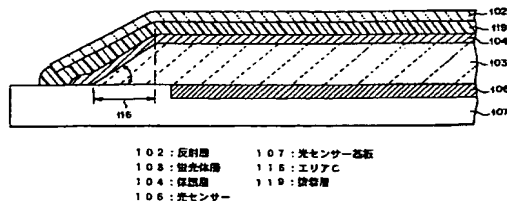
【図3】本発明の実施形態2の断面図である。

【図4】本発明の実施形態3の断面図である。

【図1】



【図6】



【図5】本発明の実施形態4の製造方法を説明するための断面図である。

【図6】本発明の実施形態4の断面図である。

【図7】本発明の実施形態5の放射線検出システムの構成図である。

【図8】従来例の断面図である。

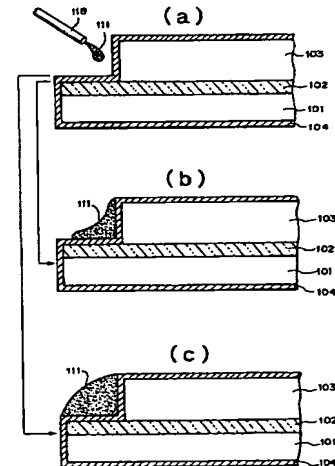
【図9】従来例の断面図である。

【図10】図9の製造工程を示す断面図である。

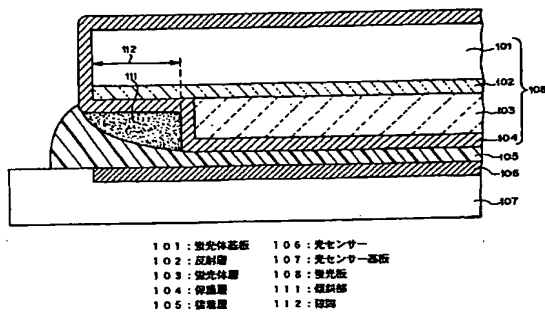
【符号の説明】

- 101 蛍光体基板  
102 反射層  
103 蛍光体層  
104 保護層  
105 接着層  
106 光センサー  
107 光センサー基板  
110 傾斜エリア  
111 傾斜層

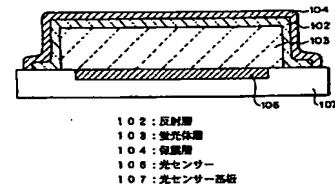
【図2】



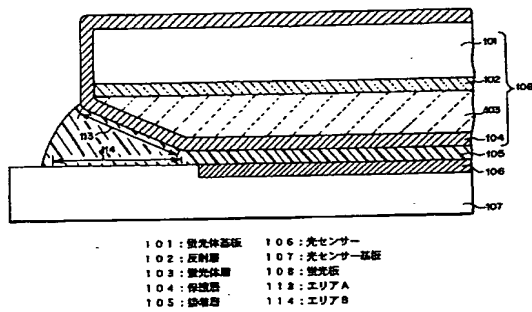
【図3】



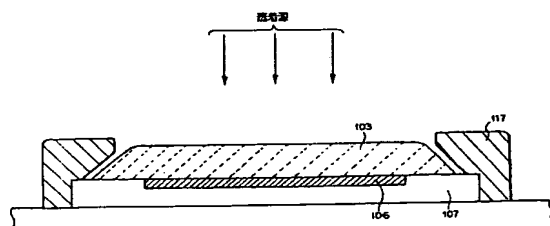
【図8】



【図4】

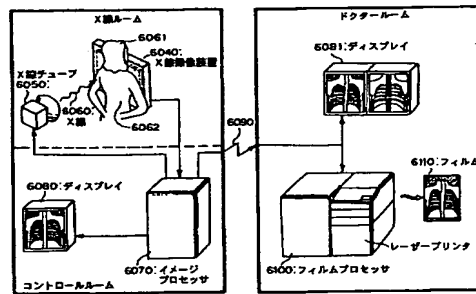


【図5】

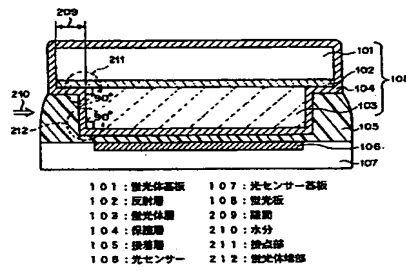




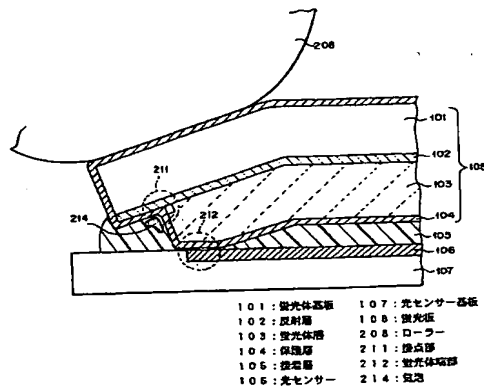
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームト\* (参考)

H 0 4 N 5/32

H 0 1 L 27/14

K

D

Fターム(参考) 2G088 EE01 FF02 GG19 GG20 JJ05  
JJ09 JJ37 KK32  
4M118 AA08 AB01 CB11 EA01 GA10  
GD14 HA20  
5C024 AX11 AX17 CY47 CY48 EX21  
EX24 GX09  
5F088 BB03 BB07 EA04 HA15 HA20  
LA08

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**